

## **Comparación entre dos protocolos de sincronización en un programa de transferencia de embriones en novillas, en Roldanillo Valle del Cauca**

### **Comparison between two synchronization protocols in an embryo transfer program in heifers, in Roldanillo Valle del Cauca**

Laura Marcela Vidal Angel<sup>1</sup>, Luisa Fernanda Santa Galvan<sup>1</sup>, Juan Carlos Echeverry Lòpez<sup>2</sup>

1 Estudiante de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Tecnológica de Pereira

2 Docente Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Tecnológica de Pereira

#### **Resumen**

**Introducción:** el tema de sincronización de celo en bovinos es cada vez más importante en el área de reproducción, por esta razón se han creado una variedad de protocolos con el fin encontrar una mejor eficiencia a la hora de realizar inseminación artificial o transferencia de embriones. Los protocolos que existen actualmente tienden a obtener distintas tasas de concepción, estos pueden variar por el tiempo en el que se detecta el celo, el tipo de raza e incluso la alimentación que se les suministra a los animales. **Objetivo:** Comparar dos protocolos de sincronización en un programa de transferencia de embriones, disminuyendo en el segundo grupo 30% en las dosis de gonadotropina coriónica equina (eCG) y cipionato y en el primer grupo no, en novillas raza simbrah. **Metodología:** se utilizaron 69 novillas, de las cuales 29 formaron parte del primer grupo al cual se le administro el protocolo estándar y 40 en el segundo grupo con el cambio en las dosis del protocolo estándar. se realizó un control a los 40 días con la ayuda de un ecógrafo para confirmar la preñez en los dos grupos. **Resultados:** mediante un análisis estadístico utilizando  $\chi^2$ , se pudo determinar con un 95% de intervalo de confianza ( $p=0,5$ ) que no existen diferencias significativas en los porcentajes de la tasa preñez si se lleva a cabo o no la disminución en las dosis. **Conclusión:** la disminución de las dosis empleadas en el protocolo modificado, no mostraron un aumento en la tasa de preñez ni una disminución de la misma, por lo

cual se recomienda implementar este protocolo, ya que ayuda al ganadero a reducir costos puesto que los fármacos rendirán más.

**Palabras clave:** Bovinos, Hormonas reproductivas, Reproducción bovina, Protocolos de sincronización.

## **Abstract**

**Introduction:** the issue of estrus synchronization in cattle is increasingly important in the area of reproduction, for this reason a variety of protocols have been created in order to find a better efficiency when performing artificial insemination or embryo transfer. protocols that currently exist tend to obtain different conception rates, these can vary by the time in which the heat is detected, the type of breed and even the food that is supplied to the animals. **Objective:** To compare two synchronization protocols in an embryo transfer program, decreasing in the second group 30% in the equine chorionic gonadotropin and cypionate doses but not for the first group, in the simbrah race heifers. **Methodology:** 69 heifers were used, of which 29 were part of the first group to which the standard protocol was administered and 40 in the second group with the change in the standard protocol dose. A control was performed at 40 days with the help of an ultrasound to confirm the pregnancy in the two groups. **Results:** by means of a statistical analysis using  $\chi^2$  we were able to determine with a 95% confidence interval that there are no significant differences in the percentages of the pregnancy rate no matter whether the dose reduction is carried out or not. **Conclusion:** the decreasing the dose used in the modified protocol, did not show an increase in the pregnancy rate or a decrease in it, for which we recommend implementing this protocol, because it helps the farmer to reduce costs since the drugs will last longer.

**Key words:** Reproductive hormones, Bovine reproduction, synchronization protocols, heifers.

## **Introducción**

La sincronización de celo en reproducción bovina actualmente es de gran interés en el área reproductiva tanto para veterinarios zootecnistas, como para los productores. Por consiguiente, existe una variedad de protocolos para la sincronización de celo a tiempo fijo; la cual se hace con el uso de hormonas que permiten que exista una mejor respuesta reproductiva a la hora de la inseminación artificial y/o transferencia de embriones. Esta técnica se basa en modificar los ciclos de un grupo de hembras para que haya celos fértiles en días programados. Entre las desventajas que conllevan algunos protocolos, es que los resultados esperados no suelen ser del todo eficientes, ya que un protocolo normalmente bueno da entre un 40% y 52,2% de tasa de preñez (1) .

Los diferentes protocolos tienden a obtener distinta tasa de concepción, estos pueden variar por el tiempo en el que se detecta el celo, el tipo de raza e incluso la alimentación que se les suministra a los bovinos. Un dato importante en el área de reproducción bovina, es que en los protocolos que se encuentran registrados, no se evidencian antecedentes relacionados con la disminución en las dosis de hormonas y no se sabe si al hacerlo se obtengan resultados positivos en la tasa de preñez, lo cual podría ser atractivo para el sector ganadero, si se tiene en cuenta el precio asociado al uso de hormonas.

La tasa de preñez es un factor determinante en el mejoramiento de una producción lechera, Por lo tanto, es necesaria la realización de proyectos de investigaciones que permitan obtener nuevos conocimientos y experiencias a todos los actuales y futuros médicos veterinarios; ya que al disminuir la dosis se logró mejorar las tasas de preñez y reducir los gastos al adquirir menos cantidad de medicamentos puesto que para el sector ganadero ahorrar, aunque sea un poco es ganancia para ellos.

Algunos medicamentos utilizados en protocolos reproductivos son:

Hormona foliculoestimulante (FSH): ayuda en el crecimiento y maduración de los folículos ováricos en las hembras. Esta hormona necesita de la LH para la producción de estrógenos en el folículo maduro (13).

Hormona luteinizante (LH): induce la ovulación y mantiene el cuerpo lúteo. Junto a la FSH generan secreción de esteroides tanto en los ovarios como en los testículos (13).

Gonadotropina coriónica equina (eCG): Efectiva para aumentar la preñez y el desarrollo folicular y la preñez en vacas de carne en anestro y también en novillas. su eficacia está relacionada a su actividad FSH y LH permitiendo el crecimiento folicular y en efecto, incrementa la tasa de ovulación(2).

Cipionato de Estradiol: Este fármaco es el más utilizado en la IA al igual que benzoato de estradiol, el cual se aplica 24 h después de retirar el dispositivo intravaginal(3).

Prostaglandina F2 $\alpha$  (PGF2a) : Este fármaco se aplica durante el uso del dispositivo intravaginal, ayuda en el control del ciclo estral junto con la GnRH y la progesterona, con el fin de mejorar la fertilidad(4).

Para llevar a cabo el trabajo contábamos con un conocimiento básico sobre el ciclo estral y la fisiología reproductiva:

Las vacas al madurar empiezan a sufrir cambios hormonales que las preparan para concebir, estos cambios se dan generalmente cada 21 días. Los principales causantes de estos cambios son: El útero, los ovarios y el primordial en la parte hormonal el hipotálamo e hipófisis, a este proceso se le conoce como ciclo estral que se subdivide en cuatro fases(5).

Estro: En el día cero se encuentra un óvulo maduro en un folículo de alguno de los dos ovarios, que ronda entre los 7,5 y 10 mm a radio y en perfectas condiciones para ovular. La maduración del óvulo se da gracias a que el folículo libera constantemente estrógenos que promueven la liberación de FSH, GnRH y LH que tienen una importante función como hormonas reproductivas. Al momento de darse la ovulación hay un incremento de LH(5).

Metaestro: Esta fase consta de tres a cuatro días siguientes al celo, donde la parte endocrina toma el control en la ovulación, con el incremento de LH se da la formación del cuerpo lúteo que tiene como función la liberación de progesterona que prepara al útero para la preñez. durante este tiempo se presentan signos de celo en la vaca o novilla como, vulva rosada y supurando moco. aquí ya empieza la fecundación con el encuentro del espermatozoide con el óvulo(6).

Diestro: En esta fase juega un papel importante la progesterona y el cuerpo lúteo, que crecen a la par en un lapso de 10 a 16 o 18 días en promedio. durante este tiempo la FSH provoca una onda folicular que produce un folículo dominante que termina por deteriorarse y permitir la formación de otra onda folicular. en el intermedio de los días 16 a 18 se da un incremento preocupante de prostaglandina ya que si la vaca o novilla no está gestante, destruye el cuerpo lúteo que disminuye los niveles de prostaglandina dando paso a la FSH para iniciar otro ciclo(6).

Proestro: Esta fase dura de dos a tres días, ya se cuenta con un folículo dominante generando un incremento en los estrógenos que dan paso a los signos externos del celo y así permitir que el ciclo se repita(7).

Por otro lado Las glándulas endocrinas son las que se encargan de secretar y regular a las hormonas las cuales van al torrente sanguíneo y responden de manera específica ante algún estímulo(1). Por esta razón Cabe destacar la importancia que se ha tomado en el ámbito ganadero lo que es la sincronización de celos para una inseminación artificial a tiempo fijo, el cual ha demostrado un cambio importante en el mejoramiento genético independientemente del tipo de producción en diferentes partes del mundo con un objetivo principal que es reducir el intervalo entre partos y por lo tanto aumentar la eficiencia para tener un mejor retorno económico(8). Y todo esto, gracias a algunos protocolos que se han creado, entre ellos está el Ovsynch y el Cosynch pero antes de explicar un poco de que se trata cada uno, debemos hablar sobre algunos componentes esenciales para obtener un programa completo de sincronización, los cuales son(9):

- Pre-sincronización

En este punto se realiza la sincronización de celos con el objetivo de tener a las novillas en un estado parecido al celo, al iniciar el protocolo de sincronización para hacer la IA (9)

- Sincronización para IA

Se hace la sincronía del estro y de ovulación en un grupo de hembras el cual permite pronosticar el momento del estro con un grado de efectividad razonable, lo cual reduce el tiempo que se requiere para su detección (10)

- Re-Sincronización

Consiste en ejecutar nuevamente el procedimiento de sincronización.

El Ovsynch el cual consiste en la aplicación de GnRH con el objetivo de inducir la ovulación y ayudar a formar un nuevo cuerpo lúteo, también incita a una nueva onda folicular debido a la secreción de hormona folículo estimulante para poner la vaca al comienzo de su ciclo estral. También se administra La prostaglandina 7 días después, este se da con el fin de regresar el nuevo cuerpo lúteo permitiendo que el nuevo folículo dominante continúe hasta la ovulación, la última GnRH se administra 56 horas donde el folículo dominante tiene un tamaño adecuado para que la inyección produzca la ovulación. Luego, entre 24 y 32 horas las vacas ovulan, por esta razón al inseminar a las 16 horas, se consigue que el óvulo y los espermatozoides logren ajustarse en el tiempo en la ampolla del oviducto, donde se dará la fertilización(11).

El Cosynch es muy similar al Ovsynch, con la diferencia que en el día 0 en donde se da GnRH también se procede a poner el dispositivo hormonal CIDR, en el día 7 se aplica la prostaglandina y se retira el dispositivo CIDR y por último el día 9 procede a hacer la inseminación artificial al igual que la segunda aplicación de GnRH(12).

La raza simbrah ha tenido un gran impacto positivo en la economía en el sector ganadero de Colombia ya sea en el comercio de leche o carne de buena calidad, mostrando mayor resistencia a las zonas tropicales ya que está conformada genéticamente por 3/8 de la raza Brahmán y 5/8 de la raza Simmental. Una de las grandes ventajas de esta raza es su precocidad sexual provocando un alto potencial

de preñez y en las novillas una rápida respuesta teniendo su primer parto a los 24 meses de edad(13).

El objetivo del siguiente trabajo fue comparar dos protocolos de sincronización en un programa de Transferencia de embriones en novillas de raza simbrah en Roldanillo, valle del cauca.

### **Materiales y métodos**

El presente trabajo se realizó en la hacienda la Laurentina dedicada a la producción de leche, localizada en la vereda cruces en el municipio de Roldanillo. con un clima húmedo, temperatura media de 29°C, y una altitud media de 966 m.s.n.m. Para desarrollar este trabajo se tomó una muestra de 69 novillas de raza simbrah. La alimentación es de 30% de pastoreo y 70% de ensilaje de maíz.

Este trabajo se llevó a cabo mediante un protocolo de sincronización utilizado en 69 novillas con la diferencia que en uno de los grupos se les aplicó 1 mililitro de cipionato de estradiol y eCG y el otro grupo con una dosis de 0,7. Después de realizar este procedimiento cada grupo fue servido artificialmente con semen de toro raza simbrah y fueron palpadas a los 40 días con ayuda de ecógrafo para confirmar su preñez. Luego se realizó un análisis estadístico de las tasas de preñez con un intervalo de confianza y adicionalmente se hizo una comparación de los dos grupos utilizando  $\chi^2$  con un nivel de significancia de 0,05.

### **Pasos del Protocolo estándar:**

- **Día 0:** A todas las vacas se les implantó el dispositivo hormonal CIDR y se aplicó una dosis de 1 mililitro de cipionato de estradiol.
- **Día 8:** se retira el dispositivo hormonal CIDR y se aplica 2 ml de PGF2a y 1 ml de eCG por animal.
- **Día 9:** 1 ml de cipionato de estradiol.
- **Día 10:** se hace IATF y después de 30 horas se aplica la última dosis de cipionato de estradiol.

### Pasos del protocolo con disminución en las dosis:

- **Día 0:** Se inyectaron las novillas con 0.7 ml de cipionato de estradiol y se puso el dispositivo hormonal CIDR.
- **Día 8:** se retiró el dispositivo hormonal CIDR y se inyectó 1 ml de PGF2a y 0,7 ml de eCG por animal.
- **Día 9:** 0,7 ml de cipionato de estradiol.
- **Día 10:** se hizo IATF y después de 30 horas se aplicó la última dosis de cipionato de estradiol.

### Resultados

A continuación, se puede observar los resultados obtenidos en la comparación de los dos protocolos (Tabla 1).

**Tabla 1.** Cantidad de receptoras, transferidas y preñeces adquiridas.

	Protocolo 1	Protocolo 2
Receptoras	29	40
Transferencia	18	28
Preñadas	6	14

**Tabla 2.** Resultados de las receptoras, transferidas y preñadas

	Protocolo 1	Protocolo 2	
	Resultado	Resultado	Total
P(Transferencia/Receptoras)	0.62	0.70	P<0.05
P(Preñadas/Transferencia)	0.33	0.50	P<0.05
P(Preñadas/Receptoras)	0.21	0.35	P<0.05

Según el análisis estadístico (Tabla 2) no se mostró diferencias significativas entre los protocolos, pero aun así el segundo protocolo es más rentable por su bajo consumo en fármacos.



## **Discusión**

Riveros-Pinilla DA y col. Tuvo un porcentaje de la tasa de preñez similar al del presente trabajo, donde hizo una comparación entre dos protocolos, pero con Brahman. También contaron con una cantidad de animales mucho más alta, y utilizaron como adicional no solo Cipionato si no, también benzoato de estradiol, GnRH y doble dosis de pgf2a. No se apreció un resultado significativo, pero igualmente recomiendan su uso (14). Entre otras investigaciones realizadas está el trabajo descrito por Silvano Flores Domínguez, donde se comparó la tasa de gestación mediante dos protocolos el Ovsynch vs PRID5d el cual también concluyó que la tasa de gestación fue similar entre las vacas inseminadas con un protocolo modificado en donde utilizaban 5 días de progesterona y una reducción de 7 a 5 días entre la inyección de GnRH y la PGF2 (15).

## **Conclusiones**

Los resultados del trabajo no mostraron cambios significativos en la tasa de preñez, al disminuir las dosis de fármacos del protocolo estándar, por lo tanto, se recomienda emplear este nuevo método, ya que ayudaría a disminuir los gastos económicos y aun así mantener las tasas de preñez con el uso mínimo de fármacos.

## **Recomendaciones**

Se recomienda realizar más estudios relacionados con el método que se llevó a cabo en el trabajo, con el fin de averiguar cómo afectaría en otras razas con diferentes condiciones topográficas, climáticas y manejo de los fármacos.

## Bibliografía

1. Palomares García SR. Revisión de los protocolos empleados en la sincronización de celos en bovinos. 2009;164.
2. Device P. Effect of the eCG Dose on Follicular and Luteal Characteristics, Ovulation Time and Ovulation Rate of Crossbred Zebu Heifers Synchronized With an Intravaginal Progestagen Device. 2015;56(1):35–41.
3. Madero S, De Dominicis O, Cantallops F, Uslenghi G, Callejas S. Efecto de dos dosis de cipionato de estradiol y del rango horario para la IATF sobre la tasa de preñez en vaquillonas. Rev Vet. 2012;23(1):46–8.
4. López B. Prostaglandina F2a y la reproducción de los bovinos. Reprod Bov [Internet]. 2000;9. Available from: [http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros\\_online/libro\\_reproduccionbovina/cap18.PDF](http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/libro_reproduccionbovina/cap18.PDF)
5. Velázquez C. Fisiología de la reproducción bovina. NewMedigraphicCom [Internet]. 2012;1–30. Available from: [http://axonveterinaria.net/web\\_axoncomunicacion/criaysalud/36/cys\\_36\\_40-41\\_Fisiologia de la reproduccion bovina.pdf](http://axonveterinaria.net/web_axoncomunicacion/criaysalud/36/cys_36_40-41_Fisiologia de la reproduccion bovina.pdf)
6. Guáqueta H. Ciclo estral. Fisiología básica y estrategias para mejorar la detección de celos. Rev la Fac Med Vet y Zootec [Internet]. 2009;56(3):163–83. Available from: <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/remez/article/view/13621/14743>
7. Rippe C. El Ciclo Estral. Dairy Cattle Reprod Conf. 2009;(March 2015):111–6.
8. Huanca L W. Inseminación artificial a tiempo fijo en vacas lecheras. Rev Investig Vet [Internet]. 2001;12(2):161–3. Available from: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172001000200020](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172001000200020)
9. Dejarnette M, En Reproducción E, Nebel R. Protocolos De Sincronizacion Para

- Vacas Lecheras. 2006;(614):2. Available from:  
[http://www.selectsires.com/dairy/spanresources/0708\\_spanish\\_dairycow.pdf?version=20170404](http://www.selectsires.com/dairy/spanresources/0708_spanish_dairycow.pdf?version=20170404)
10. Cardovas A. Protocolos de sincronización y superovulación para transferencia de embriones en bovinos. 2011;1–128. Available from:  
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3050/1/mv167.pdf>
  11. Iñiguez F. Manipulación del Ciclo Estral en Ganado Bovino. 2009;23(23):8. Available from: <http://www.webveterinaria.com/virbac/news23/bovinos.pdf>
  12. Alejandra ramirez nieto, sebastian aladino ramirez juan carlos E lopéz. Comparación en la implementación del protocolo ovsynch frete al cosynch en vacas brahman. Technology. 1994;13.
  13. Constanza A, Sanabria P. Evaluación de parámetros reproductivos y productivos a diferentes niveles de cruzamiento entre las razas simmental, brahman y simbrah en una finca de 600 animales ubicada en ginebra valle del cauca. 2010;92.
  14. Riveros-Pinilla DA, Marin-Cossio LC, Parra-Arango JL, Peña-Joya M, Chacón-Jaramillo L, Góngora O A. Comparación de dos protocolos de inseminación artificial a tiempo fijo en vacas Brahman. Rev MVZ Córdoba. 2018;23(S):7025.
  15. Flores Domínguez S, Muñoz Flores LR, López Ordaz R, Aréchiga Flores CF, Mapes G, Hernández Cerón J, et al. Gestación en vacas lecheras con dos protocolos de sincronización de la ovulación e inseminación a tiempo fijo. Rev Mex ciencias Pecu [Internet]. 2015 [cited 2019 Jun 29];6(4):393–404. Available from: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-11242015000400393&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242015000400393&lng=es&nrm=iso&tlng=es)